

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИОБЪЕКТНОГО СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Введение. При проектировании приобъектного складского хозяйства существенные неточности возникают из-за несовершенства методики определения количества материалов, подлежащих хранению. Как правило, расчет ведется исходя из предположения, что все материалы хранятся одновременно, ведем ли мы расчет на весь период строительства или на отдельный промежуток. В то же время не требует доказательства тот факт, что количество материалов, подлежащих хранению – величина, изменяющаяся в течение всего периода строительства. Учет этого обстоятельства позволит оптимизировать складское хозяйство на строительной площадке. С другой стороны, существующая методика определения количества материалов, подлежащих хранению, может дать результат, значительно отличающийся от реального в зависимости от выбранного значения нормы запаса. Норма запаса представляет из себя количество дней в пределах 3 – 30 суток [1]. Исходя из этого, а также продолжительности выполнения работы и определяется объем материала, подлежащего хранению. Строительство в стесненных условиях, во-первых, требует более корректных подходов определения параметров складского хозяйства, хотя в некоторых случаях это неизбежно может привести к увеличению транспортных расходов, во-вторых, в современных условиях возможности материально-технической базы строительной отрасли позволяяют минимизировать запасы материалов на приобъектных складах.

При использовании логистических подходов размеры запасов материалов устанавливаются исходя из совокупных затрат на хранение запаса и чаще всего рассчитывается по формуле Уилсона [3, 4]:

$$OPЗ = \sqrt{\frac{2A \cdot S}{i \cdot k}},$$

где $OPЗ$ – оптимальный размер заказа;

A – затраты на поставку единицы материала;

S – потребность в заказываемом материале;

i – затраты на хранение материала;

k – коэффициент, учитывающий скорость накопления запаса.

Но данная методика не учитывает временной фактор, который весьма существенен в условиях строительства. Также неясна методика определения коэффициента k .

Методика определения количества материала, подлежащего хранению. С учетом вышеизложенного, количество материала на приобъектных складах целесообразнее всего определять как разницу между объемами поставки и потребления.

В общем виде количество может быть определено по следующему выражению:

$$q = q_0 + \int_{t_0}^t f(t) dt - \int_{t_0}^t u(t) dt,$$

где q_0 – исходное количество материала, хранящегося на складе в момент времени t_0 ;

$f(t)$ – функция описывающая поставку материала;

$u(t)$ – функция описывающая потребление материала.

В большинстве случаев, при проектировании временного строительного хозяйства, $f(t)$ и $u(t)$ не определены. Тогда в формуле (1) определенные интегралы можно заменить суммой

$$q = q_0 + \sum_{i=t_0}^t f_i - \sum_{i=t_0}^t u_i, \quad (2)$$

где f_i – количество материала, поставленного на объект за период времени $t-t_0$;

u_i – количество материала, потребленного в тот же момент времени.

Формулу (2) можно упростить, если принять, что:

- материалы на объект поставляются в течение всего периода равномерно;

- потребление материалов происходит так же равномерно.

С учетом этого объем материала подлежащего хранению в i -й день:

$$q_i = q_0 + n \frac{Q}{t_n} - m \frac{Q}{t_m}, \quad (3)$$

где Q – общая потребность в материалах;

n – количество дней поставки от начала до i -го дня;

m – кол-во дней потребления от начала поставки до i -го дня;

t_n – продолжительность периода поставки;

t_m – общая продолжительность периода потребления.

В случае если поставки планируется осуществлять с определенной ритмичностью, параметр n может быть заменен произведением ритма поставок a на количество поставок l . Тогда выражение (3) с учетом упрощения примет вид:

$$q_i = q_0 + Q \left(\frac{a \cdot l}{t_n} - \frac{m}{t_m} \right). \quad (4)$$

Используя выражение (3), определим количество материала, подлежащего хранению на конкретном примере.

Для производства работы необходимо 150 ед. материала, период поставки материала 15 дней, поставку материала начинают за 5 дней до начала работ. Все данные сведем в таблицу (таблица 1), на основе которой построен график (рис. 1).

В рассмотренном примере максимальное количество материала, подлежащее хранению, составит 100 ед. При использовании традиционной методики [1] эта величина может быть равна:

$$P_{СКП} = \frac{P_{об}}{T} \cdot T_H = \frac{150}{15} \cdot 5 = 50 \text{ ед.}$$

если норму запаса принять равной 5 дням, при максимальном ее значении (15 дней):

$$P_{СКП} = P_{об} = 150 \text{ ед.}$$

В данном примере количество материала, на которое необходимо рассчитывать складское хозяйство в 2 раза больше, чем определенное по традиционной методике при норме запаса равной 5 дней или в 1.5 меньше если норма запаса равна 15 дням, т.е. в целом, предлагаемая методика позволяет оптимизировать размер складского хозяйства и, при соблюдении запланированных графиков поставки и потребления, снизить затраты на его создание и содержание, но для этого требуется повысить уровень организации строительного производства.

Основные положения методики проектирования складского хозяйства. С учетом изложенной методики при проектировании складского хозяйства по каждому материалу необходимо:

- построить график поставки или определить функцию поставки;
- построить график потребления или определить функцию потребления;
- определить количество материала, подлежащее хранению, по формуле (1) или (3);
- вычислить площадь склада, необходимую для хранения данного материала в момент наибольшего его запаса по формуле:

Таблица 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Суммарный объем поставки (ед)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150										
Суммарный объем потребления (ед)						10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Количество материала, подлежащее хранению	15	30	45	60	75	80	85	90	95	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

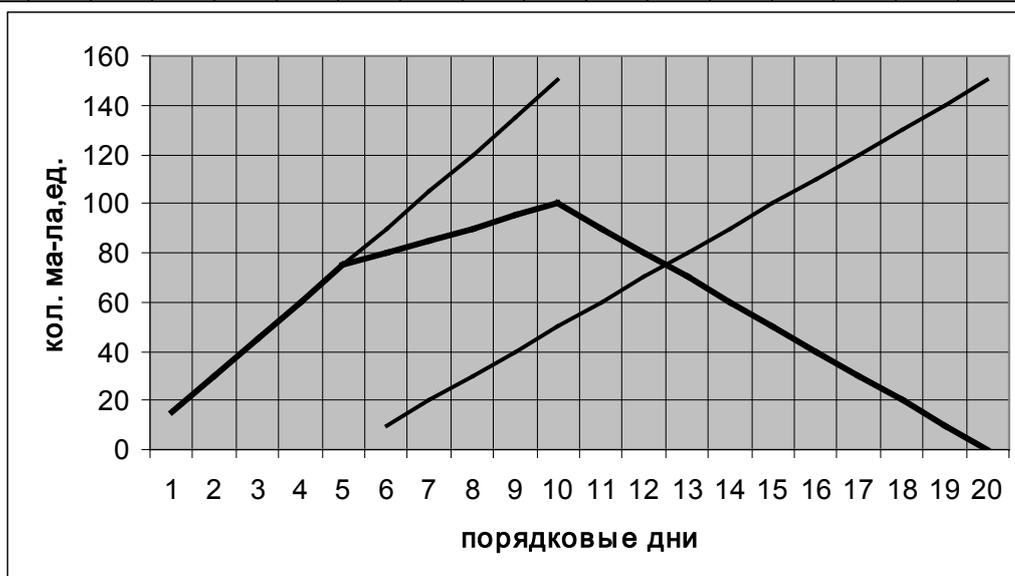


Рис. 1. Ресурсные графики

1 - график поставки материалов; 2 - график потребления материалов; 3 - запас материалов

$$F = q_i k_1 k_2 f, \quad (4)$$

где q_i - количество i -го материала, подлежащее хранению;
 k_1 - коэффициент неравномерности поставки (1.1-1.3);
 k_2 - коэффициент неравномерности потребления (1.3);
 f - потребная площадь склада на единицу материала, с учетом проходов и проездов;

- просуммировать площади складов по всем материалам в выбранный момент времени поставки и потребления по каждому типу склада (открытый, закрытый, навес и др.);
- для дальнейших расчетов выбрать максимальное значение площадей каждого склада.

Выводы

1. Предложенная методика позволяет оптимизировать запас материала на приобъектных складах с учетом условий поставки и потребления.

2. При прочих равных обстоятельствах предоставляется возможность минимизировать приобъектное складское хозяйство, что актуально при строительстве в стесненных условиях.
3. Использование методики ставит более высокие требования к подготовке строительного производства, повышению уровня календарного планирования.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Организация строительного производства / Учеб. для строит. вузов / Л.Г. Дикман – М.: Издательство АСВ, 2003. – 512 с.
2. Шахпаронов В.В. и др. Организация строительного производства / Шахпаронов В.В., Аблязов Л.П., Степанов И.В./ – Под ред. В.В. Шахпаронова – 2-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Стройиздат, 1987.
3. Логистика: учеб. пособие / И.М. Баско, В.А. Бороденя, О.И. Карпенко [и др.]; под ред. д.э.н., проф. И.И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431с.
4. Логистика: Учебник / Под. Ред. Б.А. Аникина: 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА – М, 2006. – 368с.

Материал поступил в редакцию 15.11.07

KUZMICH P.M. Optimization of under construction object's storage-management

Methodology for determining the quantity of materials to be stored in the under construction object's storages enabling storage-management's optimization has been described, what is very important in case of building operations within straitened circumstances. Calculations made suitably the described methodology. The obtained results confirm the necessity of computing the required storage surface based on schedules of materials' dispatch and use.